

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie a Instalațiilor
1.3 Departamentul	Ingineria Instalațiilor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Instalațiilor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Instalații pentru construcții/inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	65.10

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Pompe de căldură				
2.2 Titularul de curs	Șef.lucr.dr.ing. Raluca Paula MOLDOVAN – raluca.moldovan@insta.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de proiect	Șef.lucr.dr.ing. Raluca Paula MOLDOVAN – raluca.moldovan@insta.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	Examen
2.7 Regimul disciplinei	Categoriza formativă				DS
	Opționalitate				DOP

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	1	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	0	3.3 Proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care:	3.5 Curs	14	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	0	3.6 Proiect	28
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										ore
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										24
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										20
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										10
(d) Tutoriat										2
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										-
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))					58					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					100					
3.10 Numărul de credite					4					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala I205, Facultatea de Inginerie a Instalațiilor, Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a lucrărilor/proiectului	Sala I111, Facultatea de Inginerie a Instalațiilor, Cluj-Napoca

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	CP24 – Promovează utilizarea energiei din surse regenerabile; CP28 – Identifică sursa instalată pentru pompe de căldură; CP29 – Proiectează instalații de pompe de căldură; CP31 – Proiectează sisteme de energie geotermală; CP37 – Promovează conștientizarea problemelor legate de mediu.
Competențe transversale	CT1 – Își asumă responsabilitatea; CT2 – Lucrează în echipe; CT3 – Identifică probleme; CT4 – Respectă reglementările.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	CP24 – Cunoaște rolul pompelor de căldură în contextul energetic și climatic actual, tipurile de surse regenerabile utilizabile și avantajele integrării acestora în sistemele de încălzire și preparare a apei calde menajere; CP28 – Cunoaște tipurile de surse pentru pompe de căldură, caracteristicile acestora și condițiile de utilizare prezentate la curs și la proiect; CP29 – Cunoaște principiul de funcționare al pompelor de căldură cu comprimare mecanică de vapori, cu absorbție și cu eiecție, tipurile constructive și elementele principale ale instalațiilor de pompe de căldură; CP31 – Cunoaște principiile de funcționare ale sistemelor geotermale cu sonde verticale sau captatoare orizontale, modul de cuplare la pompele de căldură și factorii care influențează dimensionarea circuitului primar geotermal; CP37 – Cunoaște principalele efecte de mediu asociate utilizării pompelor de căldură (reducerea emisiilor față de soluțiile convenționale, impactul agenților frigorifici, aspecte de economie circulară și analiză de ciclu de viață) și cadrul de reglementare relevant.
Abilități	CP24 – Analizează potențialul de utilizare a pompelor de căldură alimentate din surse regenerabile pentru diferite tipuri de clădiri, selectează scenarii de echipare adecvate și argumentează tehnic și energetic beneficiile soluțiilor propuse.; CP28 – Identifică, pe baza documentației tehnice și a observării instalațiilor de pompe de căldură, tipul de sursă utilizat de o pompă de căldură, descrie configurația circuitelor și recunoaște elementele specifice fiecărui tip de sursă.; CP29 – Elaborează, în cadrul proiectului, schema hidraulică a unei instalații cu pompă de căldură pentru o clădire dată, alege tipul de pompă și echipamentele auxiliare, calculează COP și SCOP și evaluează performanța energetică a sistemului; CP31 – Dimensionează, la nivel de proiect de curs, un sistem geotermal pentru alimentarea unei pompe de căldură, elaborează schema de principiu și corelează parametrii circuitului primar cu caracteristicile pompei de căldură; CP37 – Analizează, pe baza proiectului, impactul de mediu al diferitelor configurații de pompe de căldură și formulează argumente tehnice pentru alegerea soluțiilor cu amprentă de carbon redusă, utilizând concepte de LCA și indicatori de performanță.

Responsabilitate și autonomie	CP24 – Promovează soluții de încălzire bazate pe pompe de căldură și surse regenerabile, fundamentând recomandările pe evaluări energetice simple și fiind conștient de impactul lor asupra reducerii emisiilor și a consumului de energie; CP28 – Analizează critic adecvarea sursei de căldură alese pentru condițiile de utilizare ale clădirii și formulează observații și propuneri de îmbunătățire în limitele competenței dobândite; CP29 – Concepe și documentează o soluție de instalație cu pompă de căldură, respectând conținutul-cadru al proiectului, efectuând corect calculele necesare și asumându-și responsabilitatea pentru coerența tehnică și energetică a soluției propuse; CP31 – Propune soluții geotermale pentru aplicații de încălzire, evaluând fezabilitatea lor tehnică și energetică și ținând cont de condițiile locale și de recomandările standardelor și producătorilor; CP37 – Acționează ca promotor al soluțiilor de încălzire sustenabile cu pompe de căldură, sensibilizând colegii și beneficiarii asupra beneficiilor de mediu și susținând, în limita competenței, opțiuni aliniate principiilor dezvoltării durabile și economiei circulare.
-------------------------------	--

8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Să dezvolte un set de competențe teoretice și practice necesare pentru identificarea constructivă și funcțională a elementelor și sistemelor de instalații cu pompe de căldură și pentru conceperea și proiectarea acestora din punct de vedere tehnologic și economic, în vederea realizării unor soluții de încălzire, răcire și preparare a apei calde menajere eficiente energetic, integrate cu surse regenerabile și aliniate cerințelor actuale de calitate și protecție a mediului.
8.2 Obiectivele specifice	- Să identifice și să definească principalele categorii de instalații cu pompe de căldură, în funcție de tipul de sursă (aer, apă, sol) și de schema de integrare în sistemele de instalații ale clădirilor. - Să explice și să interpreteze rolul funcțional al elementelor instalațiilor cu pompe de căldură, precum și interacțiunea acestora cu clădirea și cu sistemele auxiliare. - Să analizeze și să particularizeze soluțiile de alcătuire a instalațiilor cu pompe de căldură pentru diferite tipuri de clădiri și condiții de exploatare, alegând configurații adecvate din punct de vedere tehnic, funcțional, energetic și al utilizării surselor regenerabile. - Să determine necesarul energetic pentru încălzire, răcire și preparare ACM, să stabilească puterile necesare ale pompelor de căldură și ale echipamentelor auxiliare și să elaboreze, la nivel de proiect de curs, scheme de principiu pentru instalații cu pompe de căldură alimentate din diferite tipuri de surse. - Să aleagă, în funcție de condițiile particulare de alcătuire și amplasare a instalațiilor, materialele, tehnologiile și configurațiile de sistem adecvate pentru instalațiile cu pompe de căldură, argumentând opțiunile din perspectiva performanței energetice, a siguranței și a impactului asupra mediului.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr ore	Metode de predare	Observații
1. Rolul pompelor de căldură în contextul energetic și climatic. Clasificarea pompelor de căldură. Agenții de lucru utilizați în instalațiile de pompe de căldură	2 ore	Expunere și discuții.	
2. Surse de căldură pentru pompele de căldură	2 ore		
3. Pompe de căldură cu comprimare mecanică de vapori, cu absorbție și eiecție	2 ore		
4. Pompe de căldură care utilizează aerul ca sursă de căldură pentru încălzire și preparare acm	2 ore		
5. Pompe de căldură care utilizează apa ca sursă de căldură pentru încălzire și preparare acm	2 ore		
6. Pompe de căldură care utilizează solul și energia solară ca sursă de căldură pentru încălzire și preparare acm	2 ore		
7. Pompe de căldură utilizate în alte domenii	2 ore		
Bibliografie			
1. Boian, I., Chiriac, F. – Pompe de căldură, Editura Matrix Rom Bucuresti, 2013			
2. Ochsner, K. – Pompe de căldură pentru tehnica încălzirii, Editura Matrix Rom Bucuresti, 2011			
3. Schreier, U. ș.a. – Pompe de căldură, Editura Casa Oradea, 2011			
4. Ilin, M. ș.a. – Enciclopedia tehnică de instalații. Manualul de instalații. Instalații de încălzire. Cap. Încălzirea cu pompe de căldură. Ediția a II-a, Editura Artecno Bucuresti, 2010			
5. Dragoș, Gh.V., Dragoș, R. – Agenți și procese în instalații frigorifice nepoluante, Editura UTPRESS, Cluj-Napoca, 2009			
6. Bălan, M. – Energii regenerabile, Editura U.T.Press, 2007			
7. Radcenco, Vs., ș.a. - Instalații de pompe de căldura, Ed. Tehnică, București, 1985			
9.2 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea temei pentru proiectul 1	2 ore	Expunere, exemple și aplicații	Utilizare de softuri de calcul, platforma myUplink și alegere echipamente
2. Identificarea și clasificarea componentelor sistemului cu pompă de căldură	2 ore		
3. Monitorizarea și controlul sistemului prin platforma myUplink	2 ore		
4. Calculul COP și SCOP	2 ore		
5. Circuitul frigorific – Supraîncălzire și subracire	2 ore		
6. Elaborarea schemei hidraulice a instalației	2 ore		
7. Prezentarea proiectului 1 și susținerea acestuia	2 ore		
8. Prezentarea temei pentru proiectul 2	2 ore		
9. Alegerea și dimensionarea ventiloconvectoarelor	2 ore		
10. Alegerea pompei de căldură	2 ore		
11. Calcul de performanță energetică	2 ore		
12. Analiza de mediu			
13. Elaborarea schemei hidraulice	2 ore		
14. Prezentarea proiectului 2 și susținerea acestuia	2 ore		
Bibliografie			
1. EN 14511:2022. Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps for space heating and cooling with electrically driven compressors. European Committee for Standardization (CEN). https://www.iea.org/policies/7031-en-14511-22018-test-methods-and-standards-for-air-conditioners-liquid-chilling-packages-and-heat-pumps?_cf_chl_f_tk=UQuRWweX14qckdGYVwWwENLsFD_sorVnTY.aE9C3jt8-1783153933-1.0.1.1-lJdJvvILCLR9Hw1gtRxJFdg0upEmgCtR1jnGufsUe_k			
2. EN 14825:2024. Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps – Testing and rating at part load conditions and calculation of seasonal performance. CEN. https://www.en-standard.eu/une-en-14825-2024-air-conditioners-liquid-chilling-packages-and-heat-pumps-with-electrically-driven-			

[compressors-for-space-heating-and-cooling-commercial-and-process-cooling-testing-and-rating-at-part-load-conditions-and-calculation-of-seasonal-p/](#)

3. <https://www.idm-energie.at/en/heat-pump-efficiency/en-14825/> EN 14825 in Heat Pump Efficiency
4. ISO 14040:2006, Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework, ISO, Geneva, 2006
5. ISO 14044:2006+Amd.2:2020, Environmental Management – Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines, ISO, Geneva, 2020.
6. Fraunhofer ISE, Life-Cycle-Assessment of Heat Pumps, Freiburg, Germany. <https://www.ise.fraunhofer.de/en/business-areas/climate-neutral-heat-and-buildings/heat-pumps/life-cycle-assessment.html>
7. IEA HPT Annex 65, Heat Pumps in Circular Economy, International Energy Agency, 2024. <https://heatpumpingtechnologies.org/content/uploads/sites/79/2024/05/2024-04-23-ica-hpt-annex-65-deep-1-lifecycle-analysis.pdf>
8. IEA HPT Project 65, Heat pumps in a circular economy. Task 2 Report, HPT, 2025. [2025-10-02-ica-hpt-project-65-task2reportfinalv2.pdf](#)
9. Vilčeková, S., Moldovan, R., Beu, D., Domnița, F., Rus, T., Albu, H., Ešťoková, A., Burdová, E. K., & Sedláková, A. (2025). Carbon footprint: Definition, regulations and methodology (Vol. 1). U.T. Press. <https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/819-1.pdf>
10. Vilčeková, S., Pardo Picazo, M. Á., Beu, D., Delehan, S., Domnița, F., Ešťoková, A., Albu, H., Burdová, E. K., Rus, T., Moldovan, R., Lendel, M., Sviezhentseva, O., Benalcázar, D., Khorolskyi, A., Kováč, M., Merjavá, V., Sedláková, A., Budajová, J., Harčárová, K., ... Fuster-Casas, S. D., & Galao Malo, O. (2025). Carbon footprint: GHG of building materials and services, structures and whole buildings; GHG of organizations and neighbourhoods and cities (Vol. 2). U.T. Press. <https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/820-7.pdf>
11. Platforma myUplink NIBE <https://www.nibe.eu/en-eu/products/myuplink>
12. Documentatii pompe de caldura si ventiloconvectoare <https://www.trust-expert.ro/>
13. Cataloage, manuale si documentatie pompe de caldura <https://www.nibe.eu/en-eu>
14. Cataloage si soft de alegere ventiloconvectoare <https://www.sabiana.it/>

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Competențele achiziționate vor fi necesare viitorilor specialiști în domeniul ingineriei instalațiilor, în viitoarea lor calitate de proiectant.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Examenul constă din evaluarea cunoștințelor teoretice	Probă scrisă	60%
11.5 Proiect	Prezentarea proiectului efectuat pe parcursul semestrului	Susținerea proiectului	40%
11.6 Standard minim de performanță			
Predarea proiectului condiționează intrarea la examen. N = 0,60·E + 0,40·P; Condiția de obținere a creditelor: E≥5; P≥5. E – notă examen; P – notă proiect			

Data completării	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
26.06.2026	Curs	Șef.lucr.dr.ing. Raluca Paula MOLDOVAN	
	Aplicații	Șef.lucr.dr.ing. Raluca Paula MOLDOVAN	

Data avizării în Consiliul Departamentului Ingineria
Instalațiilor
09.07.2026

Director Departament Ingineria Instalațiilor
Conf.dr.ing. Ciprian BACOȚIU

Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie a
Instalațiilor
09.07.2026

Decan,
Conf.dr.ing. Florin DOMNIȚA